

V-367

RC短柱の二軸曲げ偏心耐力に及ぼす内部拘束鉄筋形状の影響評価

中部大学 学生員 ○本山 茂希
 中部大学 正会員 平澤 征夫
 名古屋工業大学 学生員 河野 伊知郎

1. まえがき

内部拘束鉄筋を有するRC柱が、二軸曲げの偏心荷重を受ける場合の終局耐力の算定において内部拘束鉄筋の効果の評価に関してはまだ問題があると考えられる。本報告はこの評価法を究明する目的で行った実験結果と解析結果との適合性について述べる。実験は主として四角形および八角形の内部拘束鉄筋を有する正方形断面柱の二軸曲げ偏心荷重実験とし、その終局耐力に対する従来の3種類の提案式による解析値との比較、および断面を無拘束、一重拘束そして二重拘束部分に分け、それらをさらに細かく要素分割を行った提案法による解析値との比較、検討を行っている。

2. 実験概要

実験に用いた供試体の種類は表1に示す。また、その供試体の寸法および配筋は図1に示すように、四角形の内部拘束鉄筋を有するSAL-000には軸方向鉄筋としてD16mm ($\sigma_{sy} = 3503 \text{ kgf/cm}^2$)を8本、八角形の内部拘束鉄筋を有するSBL-000, 225, 450には軸方向鉄筋としてD13mm ($\sigma_{sy} = 3952 \text{ kgf/cm}^2$)を12本用い、いずれの場合も横拘束鉄筋にはD10mm ($\sigma_{sy} = 3659 \text{ kgf/cm}^2$)を10cmピッチで配置した。SCL-000, SDL-000はそれぞれSAL-000とSBLシリーズのものから内部拘束鉄筋のみを取り除いた配筋となっている。偏心距離はすべて10cmとし、SAL, SCL, SDLタイプは一軸曲げ偏心荷重、A10およびSBLシリーズは二軸曲げ偏心荷重で行いその方向は図1に示す3種類とした。また図2に示すような荷重方法および曲率の計測方法により計9体の供試体で荷重実験を行った。

3. 解析方法と適合性の検討

(1) 従来の提案方法

図3に各提案式による解析値と実験値を比較して示す。耐力の算定には、従来からの3種類の提案式としてKent & Park, 修正Kent & Parkおよび土木学会の式を用い実験結果との適合性を調べた。図3より、ほとんどの(実験値/計算値)の値(以下、耐力比と略)が1.0を下回っている。特にSDL-000においては8割に満たないものもあり、これは計算値の方が大きくなり危険側であることを示している。

(2) 提案した解析方法と解析結果

この提案方法は、断面を小さく分割することにより各要素の拘束の度合によって、一重拘束、二重拘束および無拘束の3種類の応力~ひずみ関係を仮定して解析する方法である。各供試体における断面要素の総分割数は、SALおよびA10タイプは393個、SBLタイプは385個、SCLおよびSDLタイプは361個である。図4にこ

表1 供試体種類

供試体名	軸方向鉄筋本数(本)	軸方向鉄筋径(mm)	内部拘束鉄筋形状	軸方向鉄筋許容強度(kgf/cm ²)	コンクリート強度(kgf/cm ²)
A10-000	8	16		3451	398
A10-225					425
A10-450					391
SAL-000	8	16		3503	402
SBL-000	12	13		3952	391
SBL-225					416
SBL-450					414
SCL-000	8	16		3503	379
SDL-000	12	13		3952	404

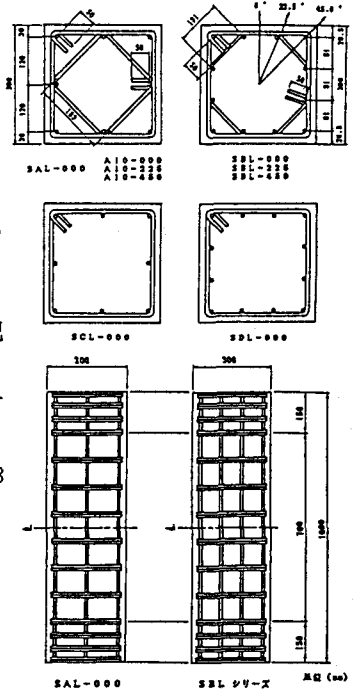


図1 供試体の寸法、配筋および荷重方向

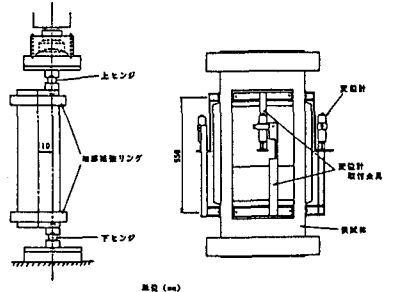


図2 荷重方法・曲率の測定方法

の解析結果と実験値との適合性を示す。図3, 4より従来の提案式による解析方法に比べて、提案法による耐力比の方がより1.0に近づいていることがわかる。また、荷重方向別に各解析方法による傾向を見てみると、四角形の内部拘束鉄筋を有するA10シリーズについては、従来の提案方法によるものは22.5°方向の耐力比が、0°方向、45°方向のものと比較すると小さな値を示し凹状になっている。しかし、断面要素分割による提案法を用いたときの耐力比は全体的に1.0に近づき、それぞれの値の変動も小さくなりよい適合性を示している。つぎに、八角形の内部拘束鉄筋を有するSBLシリーズについて、従来の提案方法によるものは、

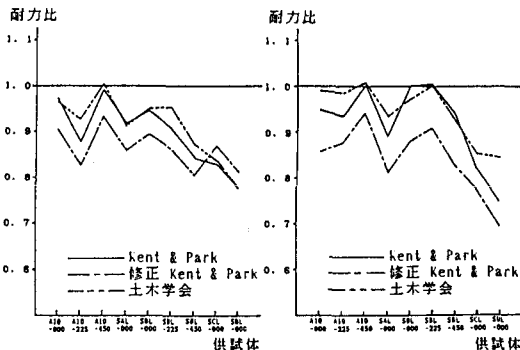


図3 従来の方法による解析結果との比較
図4 提案法による解析結果との比較

荷重方向が増すほど耐力比が小さくなり、やや直線的な減少傾向を示している。そして、提案法によるものを見ると0°方向のものに比べ22.5°方向のものがやや大きな値となり、45°方向のものは著しく小さな値を示すという凸状になっている。この傾向の違いは内部拘束鉄筋の形状による影響と考えられる。また一軸曲げ偏心荷重された供試体に対する耐力比を比較すると、従来の提案法よりも提案法の方が小さいものも見られる。しかし、二軸曲げ偏心荷重された供試体では全て提案法の方が大きいことがわかった。

4. モーメント～曲率曲線

モーメント～曲率関係の図5より、最大モーメントの値、およびその点に至るまでの曲線の傾向は土木学会の応力～ひずみ関係がよく表現しているが、最大モーメント以降の曲線の減少傾向をうまく表現しているのは、Kent & Park, 修正 Kent & Park の応力～ひずみ関係であり、解析結果の最大耐力の値が実験値よりわずかに大きな値を示していることを除けばよい一致を示していると言える。

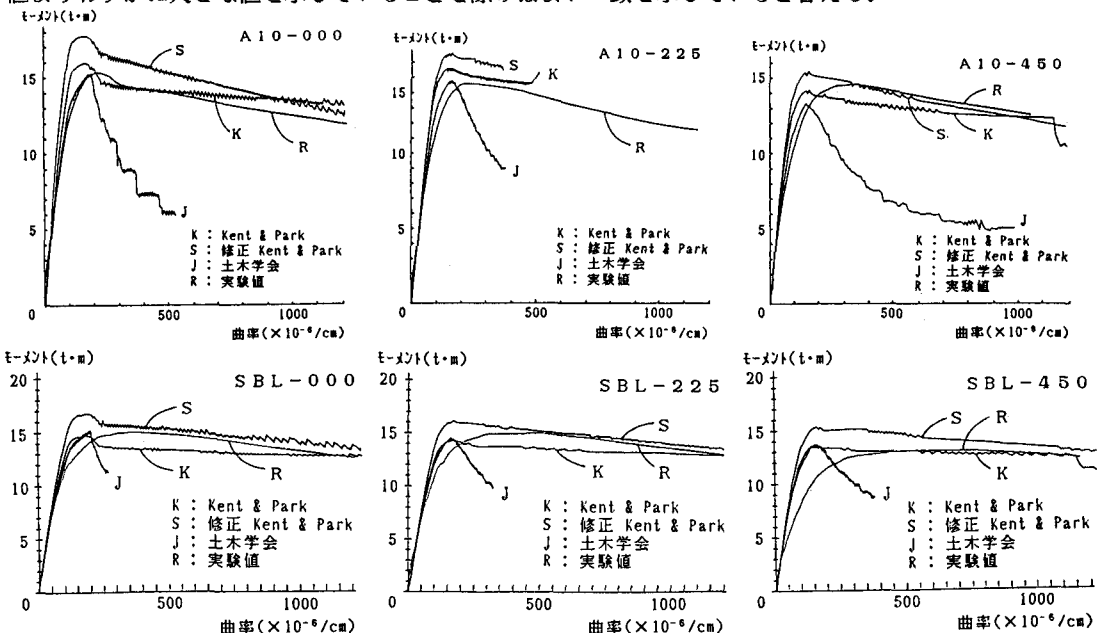


図5 モーメント～曲率関係

5. まとめ

四角形あるいは八角形という内部拘束鉄筋の形状にかかわらず、本報告で提案した拘束の度合を考慮した断面分割法によれば耐力および変形を従来の提案方法よりも正確に算定することが可能であり、算定に用いる応力～ひずみ関係としては修正 Kent & Park 式を用いるのが適当であると考えられる。